

EPİTEL DOKUSU

Epitel Dokusunun Genel Özellikleri

- Çeşitlilik:
 - Tek katlı ya da çok katlı olabilir.
 - Örtü veya salgı epiteli yada özelleşmiş epitel türleri vardır.
- Metaplazi: Bir epitel türü bir başka epitel türüne dönüşebilir (Örn: sigara içimi trakea da; yalancı çok katlı kinosilyumlu epitel ⇒ çok katlı yassı epitel değişimine yol açar).
- Örtme: Artiküler kartilaj ve eklem kavitesi dışında tüm vücut yüzeyi ve boşluklarını epitel dokusu döşer.
- Bazal Lamina: Altta bulunan bağ dokusundan bazal lamina ile ayrılır.
- Yenilenme(tamir): Bazal laminaya yakın hücreler sürekli mitoz girer.
- Avaskülarite: Kan damarı yoktur. Bağ dokusundaki kan damarlarında diffüzyon aracılığı ile beslenir.
- Birbirine bitişik hücrelerden yapılmıştır. Hücre yapışma molekülleri ve bağlantı birimleri ile bir arada tutulurlar.
- Kökenleri: Ektoderm, mezoderm ve endoderm olmak üzere her üç embriyon yaprağından köken alırlar.

Epitel dokusu her üç embriyon yaprağından köken alır	
EKTODERM	Ağız boşluğunun üst yarısı, diş etleri, parotis bezi Nazal mukoza Kornea Derinin epidermis tabakası Deri ve meme bezleri
MEZODERM	Böbrek tübülleri Kadın ve erkek üreme sistemini döşeyen epitel Dolaşım sistemini döşeyen endotel Vücut boşluklarını döşeyen mezotel
ENDODERM	Ağız tabanı, submandibular, sublingual bezler Safra kesesi, karaciğer, pankreas Solunum yollarını döşeyen epitel Gastro Intestinal kanalı döşeyen epitel

EPİTEL DOKU İŞLEVİ

- Epitel eklem yüzleri dışında kalan bütün vücut yüzey ve boşluklarını kaplar.
- Koruma. Belirli yüzeyleri örtme (Dış etkenlerden koruma, iç boşlukları döşeme). Örn. Deri.
- Emilim (absorbsiyon); Örn. ince barsağı döşeyen epitel.
- Salgılama (sekresyon); salgıyı üretip dışarı veya kana verme.
- Yüzeysel madde taşıması ; Örn. Soluk borusunu döşeyen titretili tüylü epitel.

- Gaz değişimi (akciğerlerde O₂-CO₂).
- H¼cre boyunca taşınım (transsel¼ler transport).
- H¼creler arasından taşınım (parasel¼ler transport-seğici geğirgenlik).
- Uyarıların alınması(resept¼r fonksiyonu); N¼roepitel
- Kasılma (kontraksiyon); Miyoepitel

¼RT¼ EPİTELİ

Sınıflaması

Sınıflama Kriterleri: Epitel h¼cre tabakasının sayısına, y¼zeyde bulunan h¼crelerin şekline ve apikal y¼z ¼zelleřmesi iğerip iğermemesine g¼re sınıflandırılır.

¼rt¼ Epiteli T¼rleri					
Kat Sayısı	H¼cre şekli	Apikal y¼z ¼zelleřmesi	Bulunduğu yerler	İşlevi	
Tek Katlı	Yassı Epitel		<p>ENDOTEL:Kan ve lenf damarlarını, kalbin atrium ve ventrik¼llerini d¼řeyen tek katlı yassı epitel.</p> <p>MEZOTEL: Periton, plevra, perikard gibi v¼cut boşluklarını sınırlayan tek katlı yassı epitel .</p> <p>Alveol tip I h¼cresi</p> <p>Bowman kaps¼l¼ parietal yaprağı</p> <p>Henle kulpu</p>	<p>Sıvı geğişinin fazla olduğu yerlerde g¼r¼l¼r. Sitoplazmada pinositoz vezik¼lleri vardır.</p> <p>Sınırlayıcı membran oluşturmak</p> <p>Sıvı transportu</p> <p>Gaz değişimi</p> <p>Kayganlaştırma</p> <p>¼rt¼c¼ membran</p> <p>S¼rt¼nmeyi azaltma</p>	
	K¼bik Epitel		<p>Dış salgı bezlerinin boşaltma yollarında,</p> <p>B¼brek t¼b¼llerinde,</p> <p>Tiiroid follik¼llerinde,</p> <p>Ovaryumların ęevresinde g¼r¼l¼r</p>	<p>Salgılama</p> <p>Emilim</p> <p>Koruma</p>	
	Prizmatik	Basit		<p>Midenin iç y¼z¼n¼ d¼řer,</p> <p>Safra kesesi ve bezlerin b¼y¼k boşaltım kanallarında bulunur</p>	<p>Koruma</p>
		Titrek T¼yl¼ (Kinosilyalı)		<p>K¼¼¼k bronşlar,</p> <p>Uterus,</p> <p>Tuba uterina,</p> <p>Duktuli efferentesler,</p> <p>Paranasal sin¼sler</p>	<p>L¼mende materyal iletilmesi</p> <p>Koruma</p>

		Çizgili Kenarlı (Mikrovillüslü)	Bağırsak ve böbrek borucuklarında görülür	Emilim Koruma
Çok Katlı	Yassı Epitel	Keratinleşmeyen (Boynuzlaşmayan)	<p>Bazaldeki prizmatik hücre tabakası</p> <p>Ortada poligonal hücre tabakası</p> <p>Yüzeyde yassı hücre tabakası bulunur.</p> <p>Kornea, ağız boşluğu, farinks, özofagus, ses telleri, vajina iç yüzü gibi ıslak boşlukları döşer.</p>	<p>Salgılama</p> <p>Koruma</p> <p>Su kaybını önleme</p>
		Keratinleşen (Boynuzlaşan)	<p>Vücudun dış kısmını örten çok katlı yassı epitele EPİDERMİS denir.</p> <p>Bazalde prizmatik epitel; Stratum Bazale</p> <p>Üstünde poligonal hücreler bulunur. Poligonal hücreler arasındaki intersellüler köprüler bu hücrelere dikenli görünüm verir. Stratum Spinozum denir. Desmozomlar bu katta bulunur.</p> <p>Üst katlarda yassı hücreler içinde keratohyalin granülleri bulunur. Stratum Granülozum denir.</p> <p>Daha üst tabakalarda hücrelerde eleidin maddesi birikir.; Stratum Lusidum</p> <p>En üst tabaka homojen</p>	<p>Koruma</p> <p>Su kaybını önleme</p>

			keratin filamanlarından oluşur; Stratum Kerneum Stratum Bazale ve Stratum Spinozum tabakasında mitoz sıktır. Bu nedenle doğurucu tabaka anlamında Stratum Germinativum 'da denir.	
	Kübik Epitel		Ter ve tükürük bezlerinin boşaltma kanallarını döşer.	Koruma Salgılama
	Prizmatik		Bazı salgı bezlerinin geniş boşaltma yollarında, Erkek üretrasının bazı bölümlerinde, Konjunktivada bulunur.	Koruma Salgılama
Yalancı Çok Katlı (Psödostratifiye)	Prizmatik	Basit	Bazı bezlerin boşaltım yolunda	Salgılama Koruma Yüzeyde madde taşınması
		Titrek tüylü (kinosilyumlu)	Bazal membran üzerinde tek bir hücre katı bulunur. Bütün hücreler bazal membrana değer. Fakat hücrelerin bir kısmı apikal yüzeye ulaşmaz. Çekirdekleri de değişik yüksekliklerde yerleşmiştir. Solunum epiteli de denir. Trakea, primer bronşlar, kulak yolu, timpan boşluğu, nazal boşluk, lakrimal kese	
		Sterosilyumlu	Erkek üretrasında, epididimiste	
Değişici Epitel		Yüzeydeki hücrelerin hücre zarının normalden kalın (~12 nm) plak (krusta) adı verilen	Uroepitel de denir. Bazalde prizmatik ya da kübik, üzerinde birkaç kat poligonal, yüzeyel tabakada ise geniş	Koruma, Şişme Gerilme

		<p>modifiye alanlar içerdiği görülür. Plağın alt yüzünden sitoplazma içine aktin filamanları uzanır</p>	<p>yüzeyle, lümene kubbe biçiminde çıkıntı yapan, sıklıkla iki çekirdekli hücreler (şemsiye hücreleri) bulunur.</p> <p>İçini döşediği organın iç basınç ve hacim değişmelerine göre hücre biçimini ve kat sayısını değiştirerek uyum sağlar</p> <p>Renal pelvis Üreterler Mesane Üretranın proksimal parçası</p>	
--	--	---	---	--

EPİTEL DOKUSU - APİKAL YÜZ ÖZELLEŞMELERİ

EPİTEL HÜCRELERİNİN KUTUPLAŞMASI

Her bir hücrenin 3 yüzü vardır.

- Apikal yüz (serbest yüzü)
- Lateral yüz (yan, komşu hücreye bitişik yüzü)
- Bazal yüz (bazal laminaya tutunduğu yüzü)

MİKROVİLLUSLAR:

- Emilim yüzeyini artırır. Işık mikroskopunda ince barsak epiteli yüzeyinde **çizgili kenar**, böbrek tübülüs hücreleri yüzeyinde **fırçamsı kenar** olarak adlandırılır.
- Hareketsiz parmaksı uzantılardır.
- **Aktin** filamanları (mikrofilaman) içerirler. Mikrovillus içindeki aktin apikal sitoplazma içine doğru uzanarak yine aktin filamanlarınca oluşturulan **terminal web** ile ilişki kurar.

STEREOSİLYUMLAR:

- Yan dalları olan mikrovilluslar gibidir.
- Hareketsizdir.
- **Aktin** filamanları bulunur.
- Erkek üreme sisteminde epididimis ve duktus deferensin proksimal parçasında bulunur, emilim yüzeyini artırır.
- İç kulakta cochlea'nın duyu hücrelerinde ise duyu reseptörü olarak fonksiyon yapar.

SİLYUMLAR:

- Gövde ve bazal cisimcikten oluşan hareketli uzantılardır.

- Mikrotübülüsler gövde kısmında **Axonem (9+2)** dizilimi gösterir. Periferik yerleşimli 9 mikrotübülüs çifti merkezde yerleşen santral çifti çevreler.
- Periferik çiftler arasında dynein proteininden kollar bulunur.
- Periferik mikrotübülüs çiftleri silyum tabanında Bazal cisme katılır.
- Bazal cisim sentriyol yapısına benzer, mikrotübülüsler 9 adet üçerli (9x3) dizilim gösterir.
- Silyumun yapısı flagella (spermatozoonun kuyruğu) ile aynıdır.

İmmotil Silya Sendromu; Erkeklerde infertilite ile birlikte kronik solunum yolları enfeksiyonları ile seyreden bir hastalıktır. Bu hastalıkta normal silya yapısında bulunan **dynein** proteinin genetik olarak eksikliği söz konusudur. İmmotil silya, situs inversus ve sinüzit ile beraber ise **KARTAGENER SENDROMU** ortaya çıkar.

Silya tipleri:

Motil silya: Mikrotübülüsler 9+2 dizilimi gösterir. Lümeninde materyal iletilmesinin gerektiği solunum yolu epitelinde, kadın genital sisteminde tuba uterinalarda, sperm kuyruğunda bulunur.

Primer silya: Mikrotübülüsler 9+0 dizilimi gösterir. Aktif hareket gözlenmez. Akım yönünde eğilme hareketi gösterir. Tüm hücrelerde bulunabilir. Duyusal anten olarak işlev üstlenir. Çevreden gelen sinyalleri hücreye aktarır.

Nodal silya: Mikrotübülüsler 9+0 dizilimi gösterir. Aktif olarak rotasyon hareketi yapar. Embriyonda gastrulasyon sırasında bilaminar diskte primitif düğüm yakınında bulunur. İç organların sağ-sol asimetrisinde önemli rol oynar.

EPİTEL DOKUSU - LATERAL YÜZ ÖZELLEŞMELERİ

Tıkayıcı tipte bağlantılar; Epitel örtü boyunca hücreler arası yoldan madde geçişini engeller, geçirimsiz bir bariyer oluşturur ⇒ **Zonula okludens**

Tutundurucu tipte bağlantılar: Komşu hücrelerin hücre iskeletlerini proteinler aracılığıyla birbirine bağlayarak tutunma sağlarlar ⇒ **Zonula adherens**

⇒ **Desmozomlar (Makula adherens)**

İletişim Birimleri; Hücreler arasında iyonların ve sinyal moleküllerinin hareketine olanak sağlar, böylece komşu hücreler arasında elektriksel ve metabolik iletişim sağlar ⇒ **Gap junctions (Nekzus)**

ZONULA OKLUDENS (SIKI BAĞLANTI):

- Tıkayıcı tipte bağlantılardır.
- Epitel örtü boyunca hücreler arası yoldan madde geçişini engeller, geçirimsiz bir bariyer oluşturur.
- Zonula okludenslerde karşılıklı gelen ünit zarların dış yaprakları birbirine bir çok noktadan kaynaşmıştır. Bu kaynaşma ile normal hücreler arası aralık bütünüyle ortadan kalkmıştır. Lateral yüzde en üst bölümde bulunur.
- **Occludin ve Claudin** transmembran proteinleri rol alır.
- Kuşak tarzında oluşumlardır, hücreyi çepeçevre sararlar.

- Mesanede, barsak epitelinde, bariyer yapılarında (kan-beyin, kan-timus, kan-testis) gözlenir.

ZONULA ADHERENS:

- Tutundurucu tipte bağlantılardır.
- Komşu hücrelerin **aktin** filamanları **Cadherin** transmembran proteinleri aracılığıyla birbirine bağlanır.
- Cadherin bağlanması Ca^{++} gerektirir.
- Kuşak tarzında oluşumlardır, hücreyi çevreleyen sararlar.

DESMOZOM (MACULA ADHERENS):

- Komşu hücrelerin **keratin ara filamanları**, **desmoplakin ve desmoglein (Cadherin ailesinden)** transmembran proteinleri aracılığıyla birbirine bağlanır.
- Cadherin bağlanması Ca^{++} gerektirir.
- Düğmecik biçiminde oluşumlardır. Bir yarımı karşı hücrede olan plaklar desmoplakin, desmoglein içerir.
- Desmozomlar deride stratum spinosum tabakasında bulunur.
- Kalp kasında komşu hücreleri birbirine bağlayan interkale disklerde ve beyin ile omuriliğin dış yüzünü çevreleyen meningeslerde de bulunur.

Pemphigus Vulgaris: Desmozomlardaki Cadherin ailesi proteinlerine karşı otoantikor oluşumuna bağlı ölümcül deri hastalığıdır. Hücreler arasındaki desmozomal bağlantılar kopar. Deride, müköz membranlarda çok geniş alanlarda su toplanması, ekstraselüler sıvı kaybı olur.

GAP JUNCTION (NEKZUS =OLUKLU BAĞLANTI):

- İnterselüler aralık 20 \AA 'a iner.
- 6 adet **Konneksin transmembran proteini** biraraya gelerek silindirik düzenlenmiş **Konnekson** yapılarını oluşturur. Konneksin denilen protein silindirleri karşılıklı gelen hücre zarları arasında uzanıp hücrelerin sitoplazmalarını birbirlerine açan mikro kanalcıklar sistemi oluşturur.
- Bir hücrenin diğeriyle madde alış-verişini sağlarlar.
- Hücrelerde yaygın olarak bulunan ve haberci sistemi oluşturan bazı hormonlar, siklik AMP, GMP ve iyonlar hücrelerde birinden diğeri bu oluklu bağlantı yapılarını kullanarak geçer ve hücrelerin koordineli bir düzen içinde çalışmalarını sağlarlar. Bunun en tipik örneği kalp kası hücrelerindeki düzenli kasılma ve gevşeme hareketidir.

BAZAL YÜZ ÖZELLEŞMELERİ

BAZAL LAMİNA (BAZAL MEMBRAN):

- Epitel ve bağ dokuları arasında, hücre içermeyen dar alandır.
- PAS ve glikozaminoglikanlara özel histolojik boyalarla iyi boyanır.
- Epitel hücreleri dışında benzer yapı **Eksternal Lamina** olarak adlandırılır. **Eksternal Lamina**

- Düz kas ve iskelet kaslarının
- Adipositlerin
- Schwann hücrelerinin çevresinde bulunur.
- EM ile incelendiğinde 2 bileşenden oluştuğu görülür
 - Bazal Lamina**; Epitel hücrelerince sentezlenir. Epitel hücre membranından bazal laminaya uzanan integrinler ile laminin ve entaktin , tip IV kollajen, perlekan, heparan sülfat, fibronektin moleküllerini içerir.
 - Lamina Retikularis**; bağ dokusu hücrelerince (fibroblastlar) sentezlenir. Tip I ve Tip III kollajenden oluşur.

HÜCRE-EKSTRASELÜLER MATRİKS BAĞLANTILARI:

- **FOKAL ADHEZYONLAR:** Epitel hücresinin **aktin** filamanlarını **integrin** transmembran proteinleri aracılığıyla bazal membrana bağlar.
- **HEMİDESMOZOMLAR:** Epitel hücresinin **ara filamanlarını (sitokeratinleri)** **integrin** transmembran proteinleri aracılığıyla bazal membrana bağlar.

HÜCRE MEMBRANI KATLANTILARI:

- Özellikle iyon taşınımı yapan bazı epitel hücrelerinin bazal yüzeyinde hücre zarı sitoplazma içine çok sayıda parmaksı katlantılar yapar. Katlantılar bazal yüzeyi artırır.
- Katlantılar arasında çok sayıda mitokondriyon vertikal yerleşim gösterir. Işık mikroskopunda bu yerleşim hücre bazalinde çizgilenme oluşturur.
- Mitokondriyonlar aktif transport için gerekli enerjiyi üretirler.
- Bazal yüzde hücre membran katlantıları böbrek distal ve proksimal tübül epitelinde ve tükrük bezlerinin bazı boşaltım kanallarında gözlenir.
 - Pankreas bezinin boşaltım kanallarında ve tükrük bezlerinin boşaltım kanallarında **ÇİZGİLİ KANAL** görünümüne yol açar.

EPİTEL DOKUSU – SALGI EPİTELİ

SINIFLAMA

EKZOKRİN BEZLER

- ❖ Salgı yapan hücre sayısına (Tek hücreli, Çok hücreli)
- ❖ Salgı yapan son kısım şekline (Tübüler, Alveoler (Asiner), Tübüloalveoler)
- ❖ Salgı kanalı ve boşaltım kanalının dallanıp dallanmamasına (Basit,Birleşik)
- ❖ Salgı ürününün yapısına (Seröz, Müköz, Serömüköz (karışık))
- ❖ Salgilama şekline (Merokrin (ekrin), Apokrin, Holokrin)

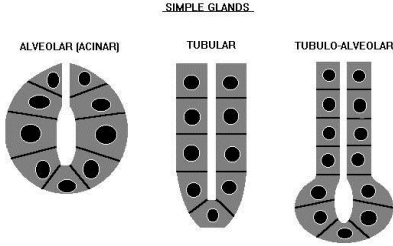
göre sınıflandırılır.

Tek Hücreli İntra Epitelyal Ekzokrin Bez: Goblet Hücresi=Kalsiform Hücre

- İnce bağırsak ve solunum yollarını döşeyen örtü epiteli hücreleri arasında bulunana kadeh, ampul biçimli hücrelerdir.
- Müsin salgırlarlar (Glikoprotein kısmı GER da sentezlenir, Karbonhidrat kısmı Golgi kompleksinde bulunan enzimlerce eklenir). Müsin granülleri olarak apikal sitoplazmada birikir.
- Müsin granülleri salgılandıktan sonra su ile birleşince mukus oluşur ve epitelin üstünde koruyucu bir tabaka meydana getirir.

Salgı son kısmına göre

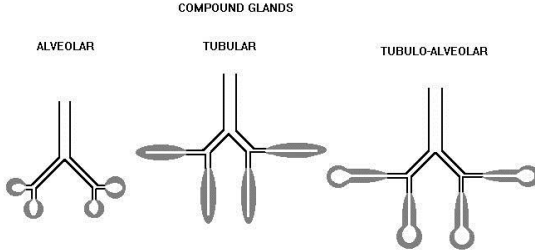
- Tübüler
- Alveolar
- Tübüloalveolar



Boşaltım Kanalına göre

Basit: Tek bir boşaltım kanalı var.

- Basit: Tübüler, Alveolar, Tübüloalveolar



Birleşik: Salgı ve boşaltım kanalları dallanır.

- Birleşik: Tübüler, Alveolar, Tübüloalveolar

Salgılama (sekresyon) tarzına göre

- **Ekrin (Merokrin):** Sadece salgı materyali ekzositoz ile hücre dışına verilir. Hücrede organel, madde kaybı olmaz. Ör: Tükrük bezleri, Meme bezlerinin protein salgısı.
- **Apokrin:** Salgı granülleri ile dolu sitoplazmanın üst bölümü yitilir. Ör: Meme bezlerinin lipid salgısı, koltuk altı ter bezleri.
- **Holokrin:** Hücre kendisini salgı olarak lümene verir. Ör: Deri yağ bezleri.

Salgı materyalinin kimyasal bileşimine göre

- **Seröz:** Salgı; protein yapısında akıcıdır.Örn. Parotis bezi, pankreas.
- **Müköz:** Salgı glikoprotein birleşimindedir. Yapışkan ve akıcılığı azdır. Örn. Duodenumun Brunner bezleri, mide örtü epiteli hücreleri, özofagus bezleri.
- **Serömüköz:** Seröz ve müköz bezlerin bir arada bulunduğu bezlerde müköz son bölümlerin dışını yarımayar biçiminde saran seröz epitel hücreleri gözlenir. **Seröz yarım ay= Gianuzzi yarım ayı** denir. Örn. Submandibular, sublingual tükürük bezleri.

ENDOKRİN BEZLER

Endokrin hücreler 3 farklı anatomik biçimde bulunurlar.

- Organ olarak endokrin hücreler iki biçimde düzenlenir;
 - Endokrin hücreler birbirleriyle anastomozlaşan HÜCRE KORDONLARI oluşturur. Aralarında sinüzoidal kan damarları bulunur. Örn. Böbrek üstü bezi, hipofiz ön lobu, paratiroid bezi.
 - Endokrin hücreler bir boşluğu çevreleyecek şekilde FOLLİKÜLER düzenlenme gösterir. Hormon kaviteye salgılanarak depolanır. Salgilama için sinyal alındığında depolanan hormon follikül hücrelerince rezorbe edilerek kapillerlere verilir. Örn. Tiroid bezi.
- Diğer organlar içinde özel hücre grupları oluştururlar.
 - Pankreas ⇒ Langerhans adacıkları
 - Testis ⇒ Leydig hücreleri
- Tek tek dağılmış hücreler : Solunum ve sindirim sisteminde örtü epitelinin içinde tek tek bulunurlar;**Diffüz Nöro Endokrin Sistem(DNES)**
 - Gruplar halinde
 - Böbrek üstü bezinin medulla hücreleri,
 - Tiroidde kalsitonin salgılayan parafoliküler C hücreleri,
 - Pankreasta Langerhans Adacığındaki bazı hücreler,
 - Böbrekte jukstaglomerüler hücreler gibi endokrin yada
 - Tek tek dağılmış olarak
 - Sindirim ve solunum sisteminde örtü epitelinin içinde bulunan, parakrin yada endokrin etkili hormonları salgılayan hücrelerin oluşturduğu sistemdir.
 - Amin öncüllerini hücre içine alarak dekarboksile ederler (Amine Precursor Uptake and Decarboxylation) **APUD** hücreleri olarak adlandırılırlar.
 - Bir kısım hücre gümüş tuzlarıyla boyanır **Arjentaaffin yada Arjirofil** hücreler denir .
 - Sindirim sisteminde mide ve barsak örtü epiteli hücreleri arasında bulunanlara hormon benzeri maddeler salgıladıkları için **enteroendokrin** hücreler denir.

ÖZELLEŞMİŞ EPİTEL HÜCRELERİ

- **Miyoeptel Hücreleri:** Kasılabilme özelliği olan hücrelerdir. **Aktin ve miyozin** filamanları içerirler. Ancak **keratin ara filamanlarının** bulunması nedeniyle epitel hücresi olarak kabul görürler. Basket hücreleri de denir. Salgının boşalmasına yardım ederler. Meme, ter ve tükürük bezlerinin salgı son kısımları ve boşaltım kanalları etrafında bulunurlar.
- **Nöroepitel Hücreleri:** Duyusal fonksiyon için özelleşmiş hücrelerdir. Örn. Dilde tat cisimciklerinde, burunda regio olfactoria'da, iç kulakta Corti organında, gözde retinada bulunurlar.